

Verfahren zur Förderung von Multiphasengemischen sowie Pumpenanlage

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Förderung von Multiphasengemischen, insbesondere Kohlenwasserstoffen aus einem Bohrloch, mit einer Verdrängerpumpe, durch die das Multiphasengemisch gepumpt wird, sowie
5 eine Pumpenanlage mit einer Verdrängerpumpe zur Förderung von Multiphasengemischen mit einer Saugleitung und einem Druckraum, wobei die Saugleitung insbesondere in einem Bohrloch mündet.

Kohlwasserstoffförderung mit an der Oberfläche, in der Regel in Bohrloch-
10 nähe aufgestellten Multiphasenpumpen, stellt eine wirtschaftliche, ausreichend betriebssichere und funktionierende Technik zur Förderung schwacher Quellen sowie zur Steigerung des Entölungsgrades dar. Multiphasenpumpen an sich sind bekannt, zum Beispiel aus der EP 0 699 276 A1, auf die vollinhaltlich Bezug genommen wird und deren Offenbarung in die An-
15 meldung aufgenommen wird. Typisch für die Kohlenwasserstoffförderung, beispielsweise Erdöl und Erdgasförderung, sind Druckabsenkungen am Sonnenkopf auf circa 2 – 5 bar, geringere Kopfdrücke sind in der Regel aufgrund der Volumenexpansion des Gasanteils und dem daraus resultierenden steigenden Bauaufwand wenig wirtschaftlich.

20 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Pumpenanlage bereit zu stellen, mit der

die Abförderung des Multiphasengemisches verbessert und gleichzeitig der erforderliche Bauaufwand für die Pumpenanlage begrenzt wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass druckseitig ein
5 Teilflüssigkeitsstrom aus dem Hauptförderstrom abgezweigt und zu der Hochdruckseite zumindest einer Strahlpumpe geleitet wird, die als Förderhilfsmittel auf der Saugseite der Verdrängerpumpe angeordnet ist, bzw. dass eine Speiseleitung den Druckraum der Verdrängerpumpe mit der Hochdruckseite zumindest einer Strahlpumpe verbindet und die Strahlpumpe
10 einlassseitig in Förderrichtung der Verdrängerpumpe angeordnet ist.

Die zum Antrieb der Strahlpumpe verwendete Druckflüssigkeit zirkuliert zwischen der Strahlpumpe und der Verdrängerpumpe, insbesondere als Multiphasenpumpe ausgebildet, ohne dass eine bleibende Kontamination
15 des Fördergemisches auftritt. Darüber hinaus ist die Energieversorgung der Strahlpumpe sichergestellt, ohne dass eine externe Energiequelle, insbesondere ein hydraulische Energiequelle zur Verfügung gestellt werden muss.

Durch eine geeignete Auslegung der Strahlpumpe lässt sich erreichen, dass
20 die Verdrängerpumpe mit einem moderaten Vordruck, der beispielsweise 2 bar beträgt, gespeist wird, so dass die Abförderung des Multiphasengemisches verbessert und das freie Gasvolumen gleichzeitig begrenzt wird. Dadurch kann sich der Bauaufwand der Verdrängerpumpe verringern, was insgesamt die Kosten reduziert.

25

Vorteilhafterweise ist die Strahlpumpe im oder am Bohrloch angeordnet, sofern das Multiphasengemisch aus einer Kohlwasserstoffquelle gefördert wird, um das Ansaugen der Kohlenwasserstoffe zu erleichtern. Alternativ

3

ist es möglich, dass die Strahlpumpe innerhalb der Saugleitung angeordnet ist.

5 Multiphasengemische zeichnen sich durch eine hohe Veränderlichkeit in ihrer Zusammensetzung aus, wobei es sich um ein Vielstoffgemisch handelt, das in mehreren Phasen vorliegen kann. Die Zusammensetzung kann sich von nahezu 100 % Flüssigphase auf nahezu 100 % Gasphase verändern, wobei auch große Anteile von Feststoffen in einem Multiphasengemisch
10 vorkommen können. Um eine ausreichende Kühlung und Abdichtung der Verdrängerpumpe zu bewirken, ist es vorgesehen, dass in der Verdrängerpumpe eine Separation von Gasphase und Flüssigkeitsphase durchgeführt und der Teilflüssigkeitsstrom zu der Strahlpumpe aus der separierten Flüssigkeitsphase abgezweigt wird. Somit wird zum Betreiben der Strahlpumpe eine Flüssigkeit verwendet, die nur noch einen geringen Gasanteil aufweist
15 und der Flüssigkeitsphase des geförderten Produktes entspricht. Eine Veränderung bzw. Kontamination des Förderproduktes durch den Einsatz des abgezweigten Teilflüssigkeitsstromes als Energieträger für die Strahlpumpe findet somit nicht statt, und die Verdrängerpumpe wird stets mit einem Flüssigkeitsanteil saugseitig versorgt, so dass eine hinreichende Schmierung, Kühlung und Abdichtung der Verdrängerpumpe stattfindet.
20

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass ein Teilvolumenstrom der separierten Flüssigkeitsphase über eine Kurzschlussleitung der Saugseite der Verdrängerpumpe dosiert zugeführt wird, also dass die Zuleitung nicht
25 ausschließlich über die Strahlpumpe erfolgt, sondern über eine vorzugsweise innerhalb des Verdrängerpumpengehäuses angeordnete Kurzschlussleitung erfolgt, wodurch sich die Gefahr eines Trockenlaufes der Verdrängerpumpe reduzieren lässt.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass nach der Abzweigung des Teilflüssigkeitsstromes dieser durch einen zusätzlichen Separator zur Trennung von Gasphase und Flüssigkeitsphase geleitet wird, falls die Separation innerhalb der Verdrängerpumpe nicht ausreichend war. Durch den zusätzlichen Separator wird sichergestellt, dass eine weitestgehend von der Gasphase befreite Flüssigkeitsphase der Strahlpumpe als Druckflüssigkeit und Energieträger zugeleitet wird.

Um ein ausreichend hohes Druckniveau, insbesondere ein konstantes Druckniveau bereit zu stellen, ist zwischen der Verdrängerpumpe und der Strahlpumpe eine Druckerhöhungspumpe vorgesehen, durch die der Förderdruck erhöht wird.

Die erfindungsgemäße Pumpenanlage sieht vor, dass eine Speiseleitung den Druckraum der Verdrängerpumpe mit der Hochdruckseite zumindest einer Strahlpumpe verbindet, wobei die Strahlpumpe einseitig in Förderrichtung der Verdrängerpumpe angeordnet ist, um die Verdrängerpumpe mit einem moderaten Vordruck zu speisen. Von der Druckseite der Verdrängerpumpe wird also ein Teilflüssigkeitsstrom zur Hochdruckseite einer oder mehrerer Strahlpumpen, die als Förderhilfsmittel eingesetzt werden, geleitet, was eine besonders wirtschaftliche Druckerhöhung saugseitig bewirkt. Anders als bei aktiven Komponenten zur Erhöhung des Vordruckes, bei denen mechanische Teile eine Druckerhöhung bewirken, beispielsweise in Gestalt von Down-Hole-Pumpentechnologien, wie Beam Pump, ESP, PCP oder SSP, sind Strahlpumpen extrem einfach aufgebaut und besitzen keine bewegten Teile. Insbesondere aufgrund der mitunter hohen abrasiven Eigenschaften des geförderten Multiphasengemisches ist der Verzicht auf mechanische Komponenten vorteilhaft. Aufgrund des geringen Wartungsaufwandes sind die Anlagen zuverlässiger und kostengünstiger, zumal im Bereich eines

Bohrloches die Zugänglichkeit eingeschränkt und eine Reparatur sehr aufwendig ist. Dies führt zu langen Stillstandszeiten und zu Wirtschaftlichkeitsproblemen bei den Anlagebetreibern. Vorteilhafterweise sind innerhalb des Verdrängerpumpengehäuses Separationseinrichtungen zur Trennung von Gasphase und Flüssigkeitsphase im Druckraum ausgebildet, wodurch die Gasphase des Multiphasengemisches von der Flüssigkeitsphase separiert wird und lediglich die Flüssigkeitsphase zum Antreiben der Strahlpumpe verwendet wird.

Um sicherzustellen, dass bei einer besonders langen Ausgestaltung der Speiseleitung ein gewisser Flüssigkeitsumlauf zur Abdichtung, Schmierung und Kühlung der Verdrängerpumpe vorhanden ist, ist eine Kurzschlussleitung von der Druckraumseite zur Saugseite der Verdrängerpumpe zur dosierten Zuführung der separierten Flüssigkeitsphase vorgesehen.

15

Zur verbesserten Trennung von Flüssigkeitsphase und Gasphase ist in der Speiseleitung ein Zusatzseparator vorgesehen, von dem Zusatzseparator eine Rückführleitung der separierten Gasphase zur Druckleitung der Verdrängerpumpe führt, so dass die Gasphase zusammen mit dem übrigen Förderprodukt zur Weiterverarbeitung abgeführt werden kann.

20

In der Speiseleitung ist eine Druckerhöhungspumpe angeordnet, so dass die separierte Flüssigkeitsphase einen erhöhten Energiegehalt aufweist.

Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, dass die Verdrängerpumpe als eine Schraubenspindelpumpe ausgebildet ist, da Schraubenspindelpumpen Multiphasengemische, insbesondere mit einem hohen Anteil an abrasiven Stoffen und stark wechselnden Gasanteilen, zuverlässig fördern und Vorteile bei der Verfügbarkeit bieten.

Aus Montagegründen ist es vorteilhaft, dass die Strahlpumpe im oder am Bohrloch an dem Ende der Saugleitung angeordnet ist, alternativ ist es möglich, dass die Strahlpumpe an einem anderen Ort angeordnet ist, beispielsweise in der Saugleitung näher an der Verdrängerpumpe oder aber in einem Bohrloch entfernt von der Saugleitung.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der einzigen Figur erläutert, in der der prinzipielle Aufbau einer Pumpenanlage dargestellt ist.

5

Kern der Pumpenanlage ist eine Verdrängerpumpe 1, die als Multiphasenpumpe vorgesehen und vorteilhafterweise als Schraubenspindelpumpe ausgebildet ist. Saugseitig ist eine Saugleitung 10 angeordnet, die in ein Bohrloch 3 mündet. Am Ende der Saugleitung 10 innerhalb des Bohrloches ist eine Strahlpumpe 2 angeordnet, die so ausgerichtet ist, dass die Hochdruckseite der Strahlpumpe 2 in Richtung der Saugseite der Verdrängerpumpe 1 gerichtet ist, um die Verdrängerpumpe 1 mit einem Vordruck zu beaufschlagen.

10

Die Strahlpumpe 2, vorzugsweise als eine Jetpumpe ausgebildet, wird über einen Teilflüssigkeitsstrom 13 gespeist, der druckseitig von der Verdrängerpumpe 1 abgezweigt wurde. Über eine Speiseleitung 7 wird der Teilflüssigkeitsstrom 13 der Hochdruckseite der Strahlpumpe 2 zugeleitet.

15

Der Teilflüssigkeitsstrom 13 wird aus einem separierten Multiphasengemisch abgezweigt, wobei innerhalb der Verdrängerpumpe eine Separation der Flüssigkeitsphase und der Gasphase stattfindet. Eine vorbestimmte Menge an Flüssigkeitsphase wird druckseitig von der Verdrängerpumpe 1 abgezweigt, das übrige Förderprodukt wird durch eine Druckleitung 11 der weiteren Verarbeitung zugeleitet. Zur weiteren Separierung von Gasphase und Flüssigkeitsphase des Multiphasengemisches ist ein Zusatzseparator 4 zwischengeschaltet, von dem eine Rückführleitung 14 zur Druckleitung 11 führt, wobei die nicht benötigte Flüssigkeitsphase oder die zusätzliche separierte Gasphase der Druckleitung 11 zugeleitet wird.

20

25

Optional ist eine Druckerhöhungspumpe 5 in der Speiseleitung 7 vorgesehen, um das Energieniveau der Druckflüssigkeit für die Strahlpumpe 2 zu erhöhen.

5

Ebenfalls ist optional eine Kurzschlussleitung 15 vorgesehen, über die ein Teilstrom aus der separierten Flüssigkeit saugseitig der Verdrängerpumpe 1 zugeführt wird, um stets eine hinreichende Kühlung und Schmierung zu gewährleisten. Die Kurzschlussleitung 15 kann auch innerhalb des

10 Verdrängerpumpengehäuses ausgebildet sein.

Durch die Zirkulation eines Teilflüssigkeitsstromes innerhalb der Pumpenanlage wird ein Förderhilfsmittel bereit gestellt, so dass die Verdrängerpumpe das Multiphasengemisch aufgrund des vorhandenen Vordruckes besser ab-

15 fördern kann, wobei die Volumenexpansion des Gasanteils begrenzt und der daraus resultierende steigende Bauaufwand vermieden wird. Der einfache Aufbau der Strahlpumpe ohne bewegte Teile vermindert den baulichen Aufwand und vermeidet Stillstandszeiten aufgrund von Reparaturen, die durch den Verschleiß mechanischer Bauelemente entstehen. Darüber hinaus

20 wird als Druckflüssigkeit kein externer Energieträger verwendet, der mit dem Förderprodukt vermischt wird, was bei der nachträglichen Verarbeitung des Förderproduktes hinderlich sein kann. Darüber hinaus steht in vielen Fällen keine separate Druckflüssigkeit zur Verfügung, so dass eine stete Einsetzbarkeit der Pumpenanlage gewährleistet ist.

25

Selbstverständlich können von einer Verdrängerpumpe 1 mehrere Strahlpumpen 2 gespeist werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Förderung von Multiphasengemischen, insbesondere Kohlenwasserstoffen aus einem Bohrloch, mit einer Verdrängerpumpe (1), durch die das Multiphasengemisch gepumpt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass druckseitig ein Teilflüssigkeitsstrom (13) aus dem Hauptförderstrom abgezweigt und zu der Hochdruckseite zumindest einer Strahlpumpe (2) geleitet wird, die als Förderhilfsmittel auf der Saugseite der Verdrängerpumpe (1) angeordnet ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlpumpe (2) im oder am Bohrloch (3) angeordnet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Verdrängerpumpe (1) eine Separation von Gasphase und Flüssigkeitsphase durchgeführt und der Teilflüssigkeitsstrom (13) zu der Strahlpumpe (2) aus der separierten Flüssigkeitsphase abgezweigt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teilvolumenstrom der separierten Flüssigkeitsphase über eine Kurzschlussleitung (15) der Saugseite der Verdrängerpumpe (1) dosiert zugeführt wird.
5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach Abzweigung des Teilflüssigkeitsstromes (3) dieser durch einen zusätzlichen Separator (4) zur Trennung von Gasphase und Flüssigkeitsphase geleitet wird.

6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Verdrängerpumpe (1) und der Strahlpumpe (2) der Förderdruck durch eine Druckerhöhungspumpe (5) erhöht wird.

5

7. Pumpenanlage mit einer Verdrängerpumpe (1) zur Förderung von Multiphasengemischen mit einer Saugleitung (10) und einem Druckraum, wobei die Saugleitung (10) insbesondere in einem Bohrloch mündet, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Speiseleitung (7) den Druckraum der Verdrängerpumpe (1) mit der Hochdruckseite zumindest einer Strahlpumpe (2) verbindet und die Strahlpumpe (2) saugseitig in Förderrichtung der Verdrängerpumpe (1) angeordnet ist.

10

8. Pumpenanlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlpumpe (2) im Bereich der Einmündung der Saugleitung (10) in das Bohrloch (3) in Förderrichtung der Verdrängerpumpe (1) angeordnet ist.

15

9. Pumpenanlage nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb des Verdrängerpumpengehäuses Separationseinrichtungen zur Trennung von Gasphase und Flüssigkeitsphase im Druckraum ausgebildet sind.

20

10. Pumpenanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kurzschlussleitung (15) von der Druckraumseite zur Saugseite der Verdrängerpumpe (1) zur dosierten Zuführung der separierten Flüssigkeitsphase führt.

25

11. Pumpenanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Speiseleitung (7) ein Zusatzseparator (4) zur Trennung der Flüssigkeitsphase und der Gasphase angeordnet ist.
- 5 12. Pumpenanlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass von dem Zusatzseparator (4) eine Rückführleitung (14) zur Druckleitung (11) der Verdrängerpumpe (1) führt.
- 10 13. Pumpenanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Speiseleitung (7) eine Druckerhöhungspumpe (5) angeordnet ist.
- 15 14. Pumpenanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdrängerpumpe (1) als eine Schraubenspindelpumpe ausgebildet ist.
15. Pumpenanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlpumpe (2) im oder am Bohrloch (3), insbesondere an dem Ende der Saugleitung (10) angeordnet ist.

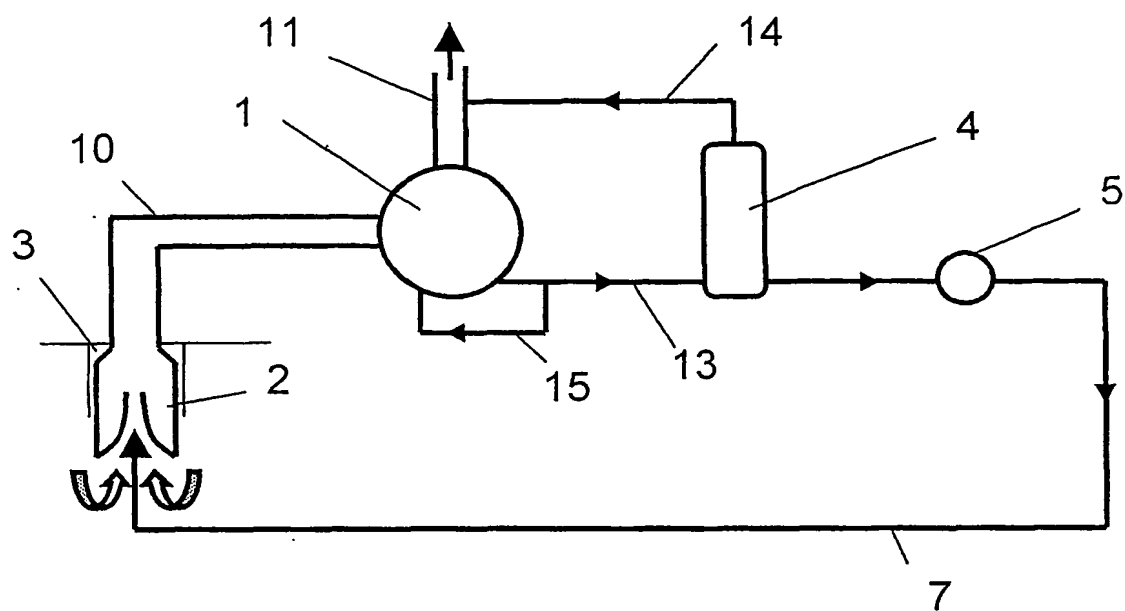


Fig 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 E21B43/12 F04C2/107

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E21B F04C F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, TULSA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 718 486 A (BLACK ET AL) 12 January 1988 (1988-01-12) column 3, lines 60-68 column 1, lines 30-33; figures 1-3	7,8,15
Y	US 2003/085036 A1 (CURTIS GLEN A ET AL) 8 May 2003 (2003-05-08) paragraph '0024!; figure 1 paragraph '0027!; figure 2	1,2,5
Y	GB 2 264 147 A (* PECO MACHINE SHOP & INSPECTION SERVICES LIMITED) 18 August 1993 (1993-08-18) figures 1-3	1,2,5
A	EP 0 699 276 A (JOH. HEINRICH BORNEMANN GMBH & CO. KG) 6 March 1996 (1996-03-06) cited in the application	1,7
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 2005

Date of mailing of the international search report

14/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van Berlo, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002353

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 381 175 A (ERICKSON ET AL) 26 April 1983 (1983-04-26) column 3, lines 4-13; figure 1 -----	1,7
A	US 4 294 573 A (ERICKSON ET AL) 13 October 1981 (1981-10-13) abstract; figures 1,2 -----	1,7
A	EP 0 702 156 A (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) 20 March 1996 (1996-03-20) column 3, lines 3-34; figures 1,2 -----	1,7
A	ZHUJUN ET AL.: "Progressive Cavity Pump-Jet Pump Production Method for Lateral Directional Drilling" SPE 54361, 20 April 1999 (1999-04-20), XP002319449 figure 1 -----	1,7
A	CARVALHO, P. ET AL: "Modeling a Jet Pump with an ESP for Production of Gassy Petroleum Wells" SPE 48934, 27 September 1998 (1998-09-27), XP002319450 figures 3,12 -----	1,7
A	MAURISCHAT R: "VEREINFACHUNG VON PUMPENSYSTEMEN - EINE MOEGlichkeit ZUR STEIGERUNG DER BETREIBSSICHERHEIT" INDUSTRIEPUMPEN + KOMPRESSOREN, VULKAN VERLAG, ESSEN, DE, vol. 6, no. 4, December 2000 (2000-12), pages 264-268, XP000976198 ISSN: 0947-0654 page 266, column 2, paragraph 2; figure 5 -----	1,7
A	EP 0 437 070 A (CONOCO INC) 17 July 1991 (1991-07-17) abstract -----	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002353

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4718486	A	12-01-1988	NONE	
US 2003085036	A1	08-05-2003	EP 1440221 A1 WO 03033865 A1	28-07-2004 24-04-2003
GB 2264147	A	18-08-1993	NONE	
EP 0699276	A	06-03-1996	DE 4316735 A1 AU 6562994 A BR 9406532 A CA 2153385 A1 DE 59401773 D1 EP 0699276 A1 JP 9500701 T NO 953234 A RU 2101571 C1 US 5624249 A AT 148772 T WO 9427049 A1	24-11-1994 12-12-1994 02-01-1996 24-11-1994 20-03-1997 06-03-1996 21-01-1997 17-08-1995 10-01-1998 29-04-1997 15-02-1997 24-11-1994
US 4381175	A	26-04-1983	NONE	
US 4294573	A	13-10-1981	NONE	
EP 0702156	A	20-03-1996	FR 2724424 A1 CA 2158247 A1 DK 702156 T3 EP 0702156 A1 NO 953595 A US 6007306 A	15-03-1996 15-03-1996 27-12-1999 20-03-1996 15-03-1996 28-12-1999
EP 0437070	A	17-07-1991	US 4981175 A CA 2027432 A1 EP 0437070 A1 NO 904428 A	01-01-1991 10-07-1991 17-07-1991 10-07-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC1/DE2004/002353

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 E21B43/12 F04C2/107

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 E21B F04C F04D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal, TULSA

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 718 486 A (BLACK ET AL) 12. Januar 1988 (1988-01-12) Spalte 3, Zeilen 60-68 Spalte 1, Zeilen 30-33; Abbildungen 1-3	7,8,15
Y	US 2003/085036 A1 (CURTIS GLEN A ET AL) 8. Mai 2003 (2003-05-08) Absatz '0024!; Abbildung 1 Absatz '0027!; Abbildung 2	1,2,5
Y	GB 2 264 147 A (* PECO MACHINE SHOP & INSPECTION SERVICES LIMITED) 18. August 1993 (1993-08-18) Abbildungen 1-3	1,2,5
A	EP 0 699 276 A (JOH. HEINRICH BORNE MANN GMBH & CO. KG) 6. März 1996 (1996-03-06) in der Anmeldung erwähnt	1,7
-/--		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. März 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van Berlo, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002353

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 381 175 A (ERICKSON ET AL) 26. April 1983 (1983-04-26) Spalte 3, Zeilen 4-13; Abbildung 1 -----	1,7
A	US 4 294 573 A (ERICKSON ET AL) 13. Oktober 1981 (1981-10-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1,7
A	EP 0 702 156 A (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) 20. März 1996 (1996-03-20) Spalte 3, Zeilen 3-34; Abbildungen 1,2 -----	1,7
A	ZHUJUN ET AL.: "Progressive Cavity Pump-Jet Pump Production Method for Lateral Directional Drilling" SPE 54361, 20. April 1999 (1999-04-20), XP002319449 Abbildung 1 -----	1,7
A	CARVALHO, P. ET AL: "Modeling a Jet Pump with an ESP for Production of Gassy Petroleum Wells" SPE 48934, 27. September 1998 (1998-09-27), XP002319450 Abbildungen 3,12 -----	1,7
A	MAURISCHAT R: "VEREINFACHUNG VON PUMPENSYSTEMEN - EINE MOEGlichkeit ZUR STEIGERUNG DER BETREIBSSICHERHEIT" INDUSTRIEPUMPEN + KOMPRESSOREN, VULKAN VERLAG, ESSEN, DE, Bd. 6, Nr. 4, Dezember 2000 (2000-12), Seiten 264-268, XP000976198 ISSN: 0947-0654 Seite 266, Spalte 2, Absatz 2; Abbildung 5 -----	1,7
A	EP 0 437 070 A (CONOCO INC) 17. Juli 1991 (1991-07-17) Zusammenfassung -----	1,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002353

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4718486	A	12-01-1988	KEINE
US 2003085036	A1	08-05-2003	EP 1440221 A1 28-07-2004 WO 03033865 A1 24-04-2003
GB 2264147	A	18-08-1993	KEINE
EP 0699276	A	06-03-1996	DE 4316735 A1 24-11-1994 AU 6562994 A 12-12-1994 BR 9406532 A 02-01-1996 CA 2153385 A1 24-11-1994 DE 59401773 D1 20-03-1997 EP 0699276 A1 06-03-1996 JP 9500701 T 21-01-1997 NO 953234 A 17-08-1995 RU 2101571 C1 10-01-1998 US 5624249 A 29-04-1997 AT 148772 T 15-02-1997 WO 9427049 A1 24-11-1994
US 4381175	A	26-04-1983	KEINE
US 4294573	A	13-10-1981	KEINE
EP 0702156	A	20-03-1996	FR 2724424 A1 15-03-1996 CA 2158247 A1 15-03-1996 DK 702156 T3 27-12-1999 EP 0702156 A1 20-03-1996 NO 953595 A 15-03-1996 US 6007306 A 28-12-1999
EP 0437070	A	17-07-1991	US 4981175 A 01-01-1991 CA 2027432 A1 10-07-1991 EP 0437070 A1 17-07-1991 NO 904428 A 10-07-1991